エレクトロニック・インスツルメント Model HF-52

EL34 プッシュプル・モノーラルプリメインアンプ [原機編]

渡辺直樹 WATANABE Naoki

1950年代に製造された米エレクトロニック・インスツルメント製のModel HF-52を検証する．音の決め手となる出力トランスは，そのころの製品としては優れた特性を持つ．真空管以外，不良の部品類は少なく，真空管ソケットとバイパス用電解コンデンサーの各1個だけの取り替えで動作した．プリアンプ部の初段は12AX7使用の2段増幅．後段から前段への帰還回路の途中にEQ回路を挿入．メインアンプ部初段には12AX7を，次段は直結で6CG7のカソード結合型位相反転回路．出力管はEL34ppのUL接続．回路は固定バイアス式．入力1.5Vで出力50W．周波数特性は50Wで20Hz～30kHzまで±0dB．

Model HF-52

本検証シリーズでは，業務用アンプが2機種続きましたので，今回は，民生機であるエレクトロニック・インスツルメントのModel HF-52を取り上げます．

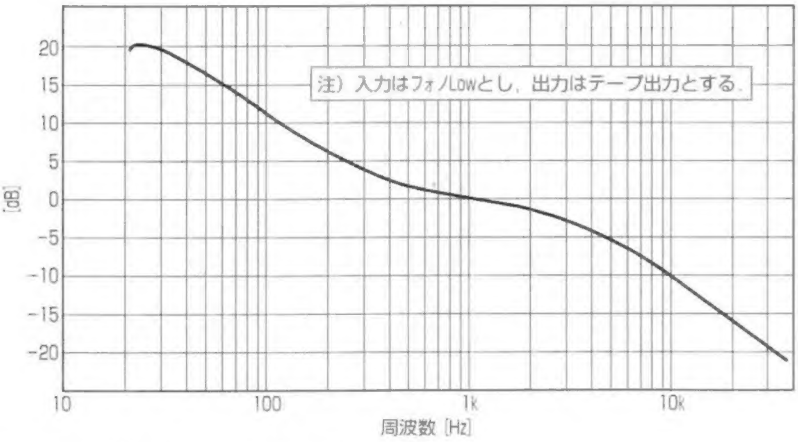
同社はニューヨーク市に本拠を置くアンプメーカーで，HF-52以外の製品も発表していました．アンプでは，プリメインアンプが主流です．

同社の代表的アンプの諸元を表1に記します．表の価格欄に記入してあるように，同社ではキット

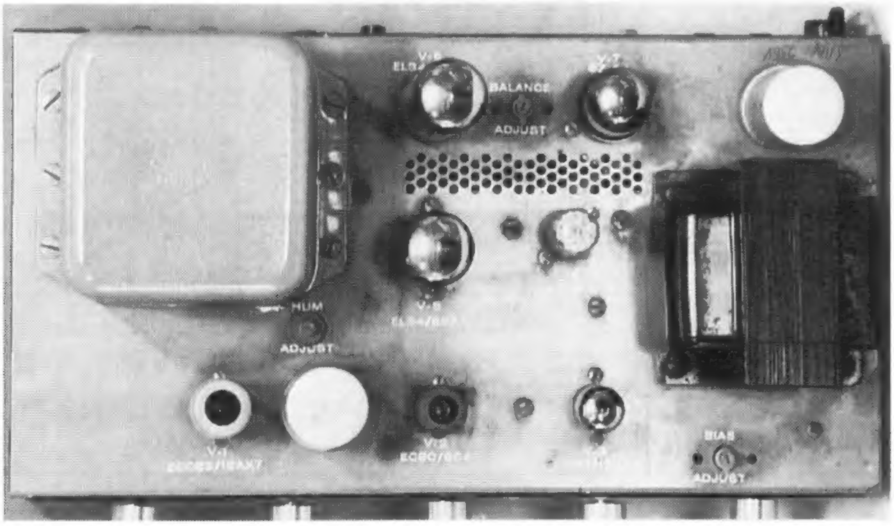
[表1] エレクトロニック・インスツルメントの主なアンプ一覧表

型式	出　力	周波数特性	歪　率	DF値	NFB量	使用真空管	価　格
HF-12	12W 25W Peak	25Hz～20kHz±0.5dB	2%(20W)			ECC83×2、ECC82 EL84×2、EZ81	キット：$34.95 F.W　：$57.95
HF-20	20W 34W Peak	13Hz～35kHz±0.5dB	1.3%(20W)			12AX7、12AU7×2 6L6GB×2、5U4GB	キット：$49.95 F.W　：$79.95
HF-50	50W 100W Peak	15Hz～30kHz±0.1dB	1%(50W)	16	21dB	EL86、6SN7GTB EL34×2、GZ34	キット：$57.95 F.W　：$87.95
HF-52	50W 100W Peak	20Hz～30kHz±0.1dB	1%(50W)			ECC83×2、6C4 6CG7、EL34×2 GZ34	キット：$67.95 F.W　：$109.95
HF-60	60W 130W Peak	15Hz～35kHz±0.1dB	1%(60W)	16	21dB	EL86、6SN7GT EL34×2、GZ34	キット：$72.95 F.W　：$99.95

注1) F.W＝Factry Wired（工場で結線した完成品）
2) HF-12、HF-20はウィリアムソンタイプだが，他の機種はUL接続回路．
3) HF-50、HF-60はメインアンプだが，他の機種はプリメインアンプ．
4) 価格は1958年当時のもの．



[図 5] EQ特性（ヨーロッパ：78回転）



シャシー上面には取り付けてある真空管名や，バランス調整，バイアス調整，ハムバランサーなどの文字が明記されているので，各種測定や調整時に便利だ

HF-52の構造

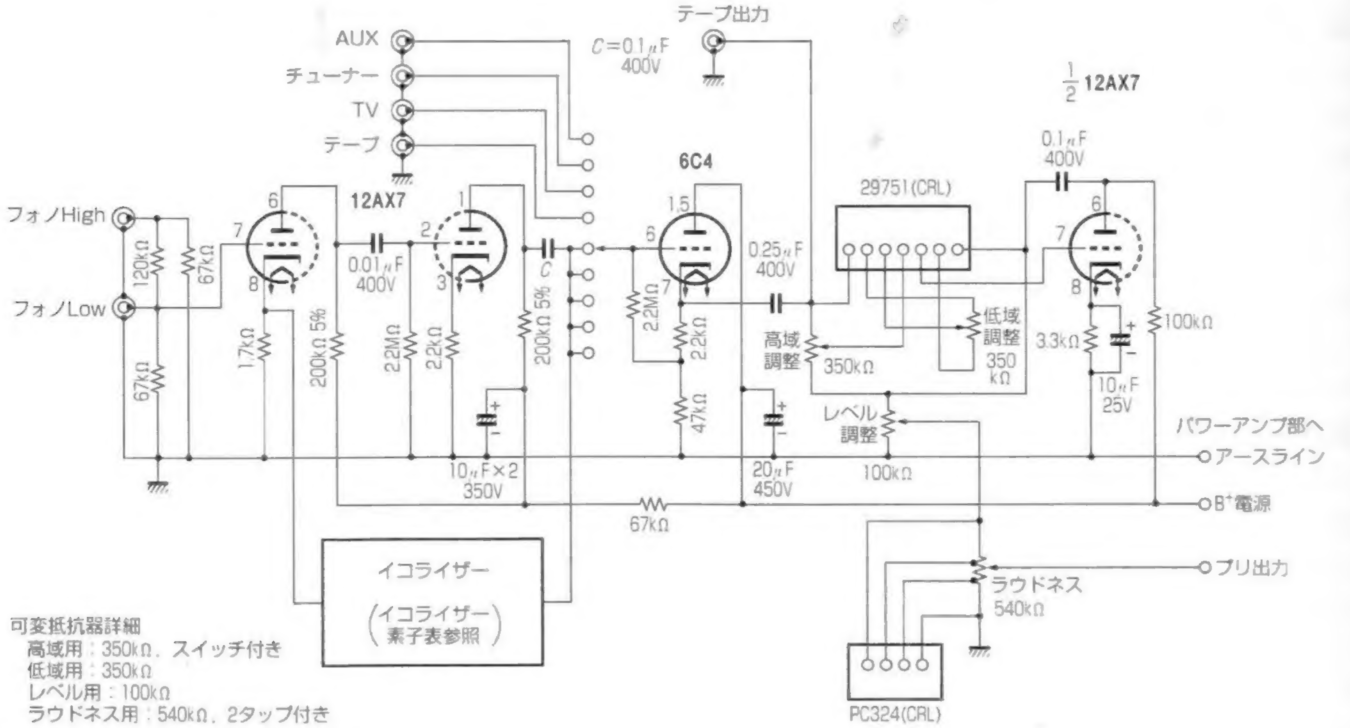
原機は，いわゆるプリメインアンプの構成ですが，回路説明・測定などを容易にするため，2つの回路に分割しています．

原機のプリアンプ部を**図6**に示します．**図7**は，メインアンプ部と電源部です．

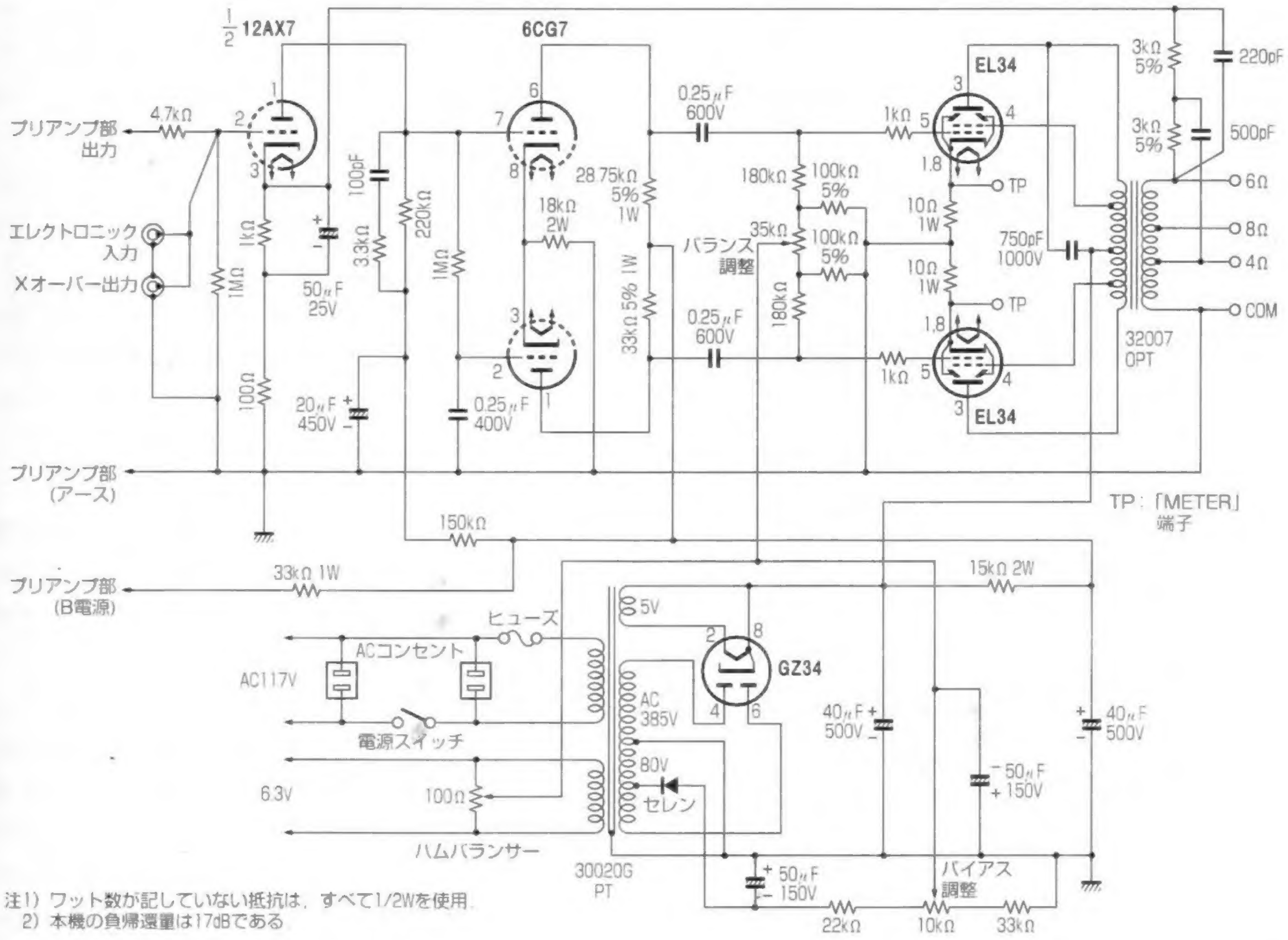
図8にシャシー上部のようすを示しますが，大型の出力トランスと電源トランスがシャシーの両側に設置されています．前半分にプリアンプ部を，後方半分にはメインアンプ部と電源部があります．

原機は固定バイアス方式ですから，バイアス電圧調整と出力管のプレート電流を調節するためのバランス調整用の可変抵抗器を適所に配置しています．

出力管のバランスを調整する場合は，**図10**にMETERと記されている2個のターミナルの対シャシー電圧が等しくなるように，バ



[図 6] HF-52原機のプリアンプ部の回路



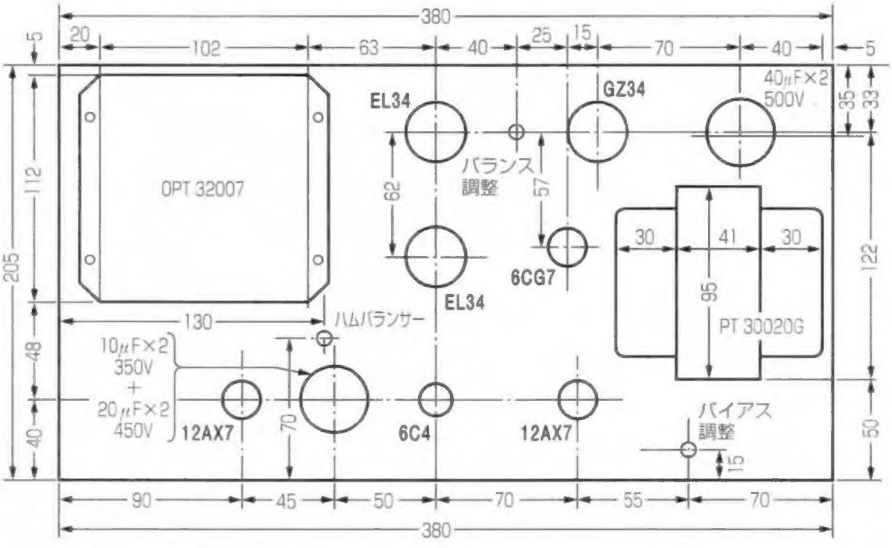
[図7] HF-52原機のメインアンプ部の回路

ランス調整用の可変抵抗器(35kΩ)を調整します．

図9は，前方より見た原機の姿図です(真空管は省きます)．

前面パネル部分には，左より入力セレクター，レベル調整，ラウドネスコントロール，低域調整，高域調整(電源スイッチ付き)が並んで配置されています．

図10は背面のようすです．各入力用ジャック，スピーカー接続端子，前述した出力管の電流計測用のターミナル，テープ出力，2個のコンセント(1個は電源スイッチで入切可能)，ヒューズおよびAC電源コードが設けられています．入力用ジャック(RCA型)は合計7個設けられています．



[図8] シャシー上面部品配置図

回　路

原機の特徴は，時代的要求により，フォノ入力のイコライゼーションを多数必要としたため，主だった録音特性を選択可能なEQ回路を用意していることです．

プリアンプ部の初段真空管は，

は少ないので抵抗の消費電力は小さく，1/2Wでも充分余裕があります．

入手した原機の場合，真空管は別として不良品として交換した部品は，MTの9ピンソケット(6CG7用)1個と，カソードバイパス用の電解コンデンサーの50μF 25V 1個だけで，抵抗類の不良はありませんでした．

原機で使用しているCRの集積回路，および2タップを持つ可変抵抗器は入手不能ですから，実験機製作のときに頭を痛めることになりそうです．

調整と測定

原機の場合，前項で記したとおり，不良部品は少なく調整の時間は案外少なくてすみましたが，回路図の作成に手間取りました．特に，プリアンプ部の回路の読み取りには苦労しました．

原機の通電では，固定バイアス方式なので，C電源回路まわりを特に注意して行いました．

調整が完了し，各特性を測定してOKとなった時点の各部の電圧を，**表4**にまとめておきます．

前述したように，規格オーバーの箇所もありましたので，出力管の動作状態などを調べてみました．

図7と**表4**から，簡単に出力管1本当たりのプレートとスクリーングリッドの合計電流（カソード電流）が算出できます．**図7**のTP（テストポイント）の電圧を測ります．

TPとシャシー間には10Ωの抵抗が入っていますので，TPの電圧を10Ωで除してやればカソード電流が算出できます．

[図14]　使用トランス類の仕様

[表4]　原機の各電極電圧

真空管No.		ピン1	ピン2	ピン3	ピン4	ピン5	ピン6	ピン7	ピン8	ピン9
V_1	12AX7	65.5V	0V	0.8V	−44.8V	−44.8V	56V	0V	0.8V	−44.8V
V_2	6C4	188V		−44.8V	−44.8V	188V	94.4V	102V	—	—
V_3	12AX7	68V	0V	0.7V	−44.8V	−44.8V	141V	0V	1.7V	−44.8V
V_4	6CG7	252V	68V	76V	−44.8V	−44.8V	243V	68V	76V	0V
V_5	EL34	0.51V	−44.8V	460V	462.6V	−36V		−44.8V	0.51V	—
V_6	EL34	0.51V	−44.8V	460V	462.7V	−36V		−44.8V	0.51V	—
V_7	GZ34		464V		AC385V		AC385V		464V	

測定点	B出力点GZ34のカソード	1番目のデカップリングの出口の点(15kΩ)	2番目のデカップリングの出口の点(150kΩ)	3番目のデカップリングの出口の点(33kΩ)	4番目のデカップリングの出口の点(18kΩ)
電　圧	464V	305V	196V	188V	129V

測定点	セレン整流器のAC入力	セレン整流器のDC出力	フィルター回路の出口の点(22kΩ)	バイアス調整用可変抵抗器の中点(10kΩ)	バランス調整用可変抵抗器の中点(35kΩ)	出力管のグリッド
電　圧	80V	−96.5V	−53.5V	−44.8V	−44.8V(左直結)	各−36.0V

注1）入力信号0Vの場合の各電極電圧を示す．
2）電源電圧は、AC117Vを供給．

$$0.51\,〔V〕\div 10\,〔\Omega〕= 0.051\,〔A〕$$
$$= 51\,〔mA〕$$

次に，プレートとスクリーングリッドの合計直流入力電力を算出します．

$$460\,〔V〕\times 0.051\,〔A〕= 23.46\,〔W〕$$

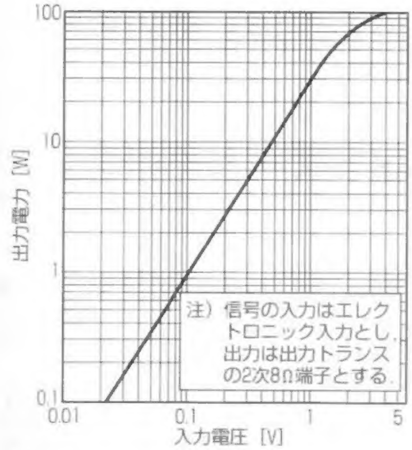
UL接続のため，スクリーングリッド電圧(462.7V)が若干プレート電圧より高く，プレート電圧は，実際はTP電圧だけ低くなりますが，態勢を変えるほど大きくないので，前述の計算式どおり入力電力は23.46Wとします．

表3のEL34の最大値と比較すれば，相当余裕があることがわかります．

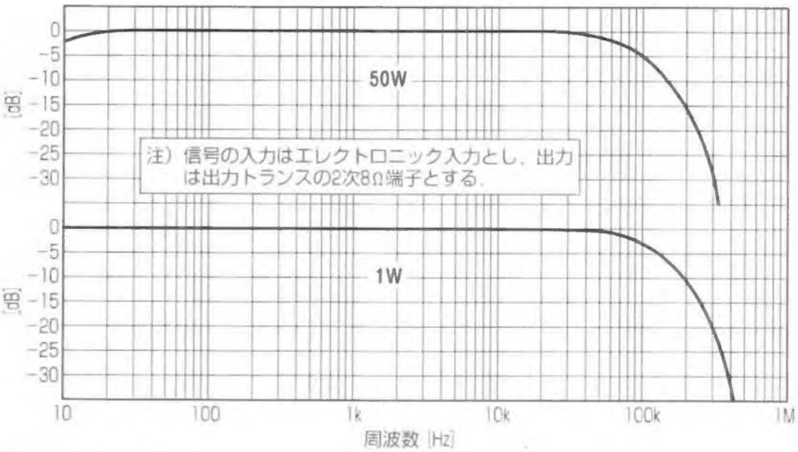
表5にまとめましたが，初段より順に入力電力と規格値を比べてみます．入力電力は計算値のみ記し，算出過程は省略しました．電圧増幅管も，全部充分に余裕を持った使い方をしています．

プリアンプ部のイコライゼーションについては，前前項で説明しましたので，音質調整回路の効き具合について見てみます．

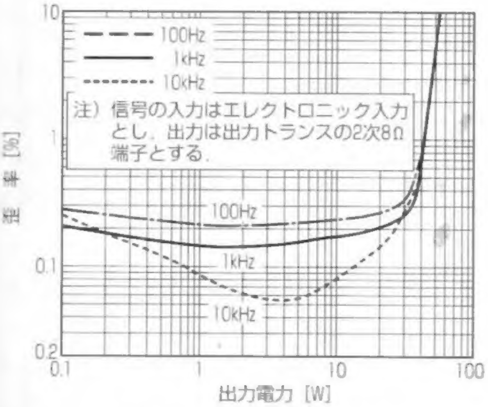
図15は，音質調整用の可変抵



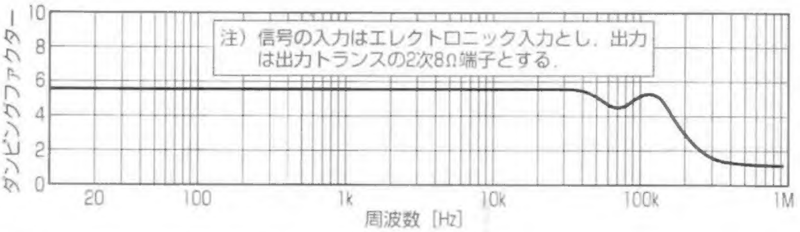
[図16] 入出力特性



[図17] 周波数特性



[図18] 入出力特性



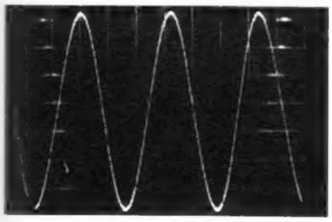
[図19] ダンピングファクター特性

コープによるアンプの出力波形に対する応答波形です．

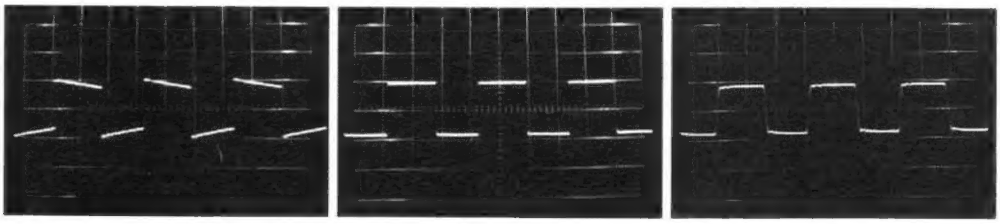
写真1は，アンプに1kHzのサイン波を入力し，出力を50Wとしたときの応答波形です．入出力特性も50Wの点からカーブが曲がって，歪みが増加していることがわかります．

写真2(a)は，100Hzの方形波に対する応答波形です．波形の傾きも大きくなく，かつ弓形に反っていませんので，低域部は相当伸びており，素直に下がっていることがわかります(**図17**)．

写真2(b)は，1kHz時の応答波形です．波形の状態は100Hzから

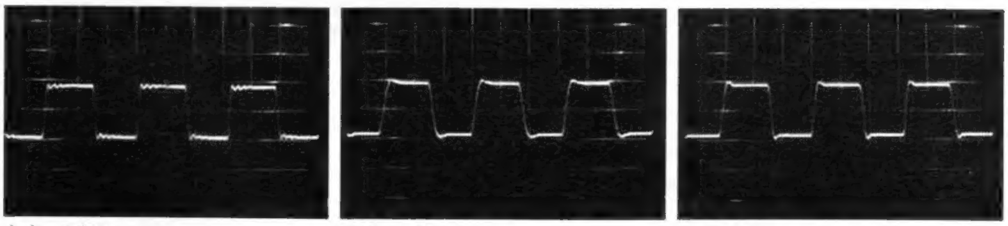


[写真1] サイン波形応答50W(1kHz)



(a) 100Hz方形波 (b) 1kHz方形波 (c) 10kHz方形波

[写真2] 原機の各周波数の方形波応答波形(負荷8Ω)



(a) 負荷8Ω＋0.1μF (b) 負荷8Ω＋0.5μF (c) 負荷8Ω＋1μF

[写真3] 原機の容量負荷時の10kHz 方形波応答波形